

GEAK-Erfahrungsaustausch

Herzlich Willkommen

1

Programm:

- **Begrüssung**
Stefan Mischler, Präsident EFT
- **Heizgradtage einfach korrigiert**
Rolf Scheurer, Nova Energie Ostschweiz AG
- **Bonus Gebäudehülleneffizienz mit SIA 380/1**
Silvia Uebigau, Novus Engineering GmbH
- **Tipps & Tricks, Rückmeldung der Prüfstelle**
Stefan Mischler
- **Energieförderprogramm Thurgau, Förderportal**
Holger Zopf, Abteilung Energie Kanton Thurgau

2

Programm:

- **Begrüssung**
Stefan Mischler, Präsident EFT
- **Heizgradtage einfach korrigiert**
Rolf Scheurer, Nova Energie Ostschweiz AG
- **Bonus Gebäudehülleneffizienz mit SIA 380/1**
Silvia Uebigau, Novus Engineering GmbH
- **Tipps & Tricks, Rückmeldung der Prüfstelle**
Stefan Mischler
- **Energieförderprogramm Thurgau. Förderportal**
Holger Zopf, Abteilung Energie Kanton Thurgau

3

Heizgradtage einfach korrigiert

Rolf Scheurer
GEAK Experte

4

Langjährige Heizgradtage SIA 2028-C1

	HGT
Januar	611
Februar	529
März	456
April	326
Mai	106
Juni	36
Juli	4.4
August	8.3
September	80
Oktober	278
November	473
Dezember	564
	3472

Mittelwert Göttingen	3111
2011 bis 2020	
Differenz	-10%

5

Monatsdaten HGT Göttingen

Januar 18	465	Januar 19	605	Januar 20	552
Februar 18	587	Februar 19	473	Februar 20	392
März 18	492	März 19	403	März 20	421
April 18	136	April 19	261	April 20	127
Mai 18	44	Mai 19	207	Mai 20	101
Juni 18	0	Juni 19	0	Juni 20	8
Juli 18	0	Juli 19	0	Juli 20	0
August 18	0	August 19	0	August 20	0
September 18	30	September 19	33	September 20	53
Oktober 18	198	Oktober 19	173	Oktober 20	279
November 18	430	November 19	415	November 20	428
Dezember 18	497	Dezember 19	509	Dezember 20	548
Total HGT	2879		3079		2909
Differenz zu Norm	-17%		-12%		-16%

6

Verbrauchsdaten Eigentümerangabe 2018-2020

- Fernwärme gemessen 70'000 kWh
- HGT Korrektur 2018 – 2020 / +17%
- korrigierter Wärmebedarf Heizung 82'221 kWh

7

HGT Echtdaten

Resultate

Plausibilitätskontrolle -

	Verbrauch [kWh/(m ² ·a)]	Bedarf aktuelle Nutzungsdaten [kWh/(m ² ·a)]	Abweichung: Verbrauch zu Bedarf aktuelle Nutzungsdaten [%]	Bedarf [kWh/(m ² ·a)], standard Nutzungsdaten V(η _{HT} = 0.7 m ² /Ber ²)
Heizung	80	125	-36	125
Wärmepumpe	7	13	-52	13
Heizung und Wärmepumpe	87	140	-38	140
Elektrizität inkl. Hilfsenergie	10	22	-55	22

Saisonthermisch gedachter Bedarf abgezogen (0 kWh/(m²·a))

Eigenverbrauch produzierte Elektrizität abgezogen (0 kWh/(m²·a))

8

HGT korrigierte Version

Resultate

[Berechnen...](#)

Plausibilitätskontrolle

	Verbrauch [kWh/(m²·a)]	Bedarf aktuelle Nutzungsdaten [kWh/(m²·a)]	Abweichung: Verbrauch zu Bedarf aktuelle Nutzungsdaten [%]	Bedarf [kWh/(m²·a)], standard Nutzungsdaten V/A ₂ 0.7 m²/m²
Heizung	96	105	-9	105
Warmwasser	21	20	+5	20
Heizung und Warmwasser	117	125	-7	125
Elektrisch inkl. Hilfsenergie	21	24	-11	24
Solardarmisch geleiteter Bedarf abgezogen (2 kWh/(m²·a))				
Eigenverbrauch produzierte Elektrizität abgezogen (0 kWh/(m²·a) / 2 kWh/(m²·a))				

9

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

10

Programm:

- **Begrüssung**
Stefan Mischler, Präsident EFT
- **Heizgradtage einfach korrigiert**
Rolf Scheurer, Nova Energie Ostschweiz AG
- **Bonus Gebäudehülleneffizienz mit SIA 380/1**
Silvia Uebigau, Novus Engineering GmbH
- **Tipps & Tricks, Rückmeldung der Prüfstelle**
Stefan Mischler
- **Energieförderprogramm Thurgau. Förderportal**
Holger Zopf, Abteilung Energie Kanton Thurgau

11

Bonus Gebäudehülleneffizienz

**Bonus Gebäudehülleneffizienz mit
SIA 380/1 bei nicht GEAK
zulässigen Gebäuden**

Silvia Uebigau



12

Übersicht

- GEAK oder Gebäudeanalyse
- Gebäudekategorien nach SIA 380
- Mischnutzungen
- Gebäudeanalyse gemäss Pflichtenheft
- Bestimmung der Gebäudehüllen-Effizienzklassen
- Fördergelder / Bonus Gebäudehüllen-Effizienz
- Unterschied SIA 380/1 2009 und SIA 380/1 2016
- Beispiele

13

Gebäudekategorien und Standardnutzungen nach SIA 380/1

Tabelle 24 Gebäudekategorien mit Beispielen

Gebäudekategorie	Nutzungen (Beispiele)
I Wohnen MFH	Mehrfamilienhäuser, Alterssiedlungen und -wohnungen, Hotels, Mehrfamilien-Ferienhäuser und Ferienheime, Kinder- und Jugendheime, Tagesheime, Behindertenheime, Drogenstationen, Kasernen, Strafanstalten
II Wohnen EFH	Ein- und Zweifamilienhäuser; Ein- und Zweifamilien-Ferienhäuser, Reihen-Einfamilienhäuser
III Verwaltung	private und öffentliche Bürobauten, Schalterhallen, Arztpraxen, Bibliotheken, Ateliers, Ausstellungsbauten, Kulturzentren, Rechenzentren, Fernmeldegebäude, Fernsehgebäude, Filmstudios
IV Schulen	Gebäude für Schulen aller Stufen, Kindergärten und -kinder, Schulungsräume, Ausbildungszentren, Kongressgebäude, Labors, Forschungsinstitute, Gemeinschaftsräume, Freizeitanlagen
V Verkauf	Verkaufsräume aller Art inkl. Einkaufszentren, Messegebäude
VI Restaurants	Restaurants (inkl. Küchen), Cafeterias, Kantinen, Dancings, Diskotheken

Für diese Gebäudekategorien kann ein GEAK Plus erstellt werden

14

VII	Versammlungslokale	Theater, Konzertsäle, Kinos, Kirchen, Abdankungshallen, Aulas, Sporthallen mit viel Publikum
VIII	Spitäler	Spitäler, psychiatrische Kliniken, Krankenhäuser, Altersheime, Rehabilitationszentren, Behandlungsräume
IX	Industrie	Fabrikationsgebäude, Gewerbebauten, Werkstätten, Servicestationen, Werkhöfe, Bahnhöfe, Feuerwehrgebäude
X	Lager	Lagerhallen, Verteilzentren
XI	Sportbauten	Turn- und Sporthallen, Gymnastikräume, Tannishallen, Kegelbahnen, Fitnesszentren, Sportgarderoben
XII	Hallenbäder	Hallenbäder, Lehrschwimmbecken, Saunagebäude, Heilbäder

Für diese Gebäudekategorien kann kein GEAK erstellt werden.
Möchte über den Zustand der Liegenschaft eine Studie erstellt werden, kann dies mit einer Gebäudeanalyse gemacht werden

15

Auszug aus dem Produktereglement GEAK

Grundsätzlich kann für jedes Gebäude, welches einer der oben aufgeführten Nutzungskategorien angehört, ein GEAK Produkt erstellt werden. Die Publikation eines GEAK ist auch für Gebäude mit einer Mischnutzung möglich, wobei höchstens drei Nutzungskategorien abgebildet werden können. Weitere Nutzungen, welche entsprechend der Norm SIA 380/1:2016 **weniger als 10 % der Energiebezugsfläche EBF** des Gebäudes umfassen, können der Hauptnutzung angerechnet werden.

Weiter gelten folgende Kriterien:

- Das Gebäude hat eine identifizierbare und geschlossene thermische Gebäudehülle.
- Das Gebäude hat einen Eidgenössischen Gebäude-Identifikator (EGID_EDID). Ist kein EGID vorhanden (oft bei öffentlichen Gebäuden), so kann er im Normalfall von der Gemeinde zugeordnet werden.
- Für einzelne Teile eines Gebäudes kann kein GEAK ausgestellt werden. Als Beispiel ist dies bei Gebäuden im Stockwerkeigentum der Fall.
- Für mehrere baugleiche und bauähnliche, freistehende Gebäude ist stets ein separater GEAK auszustellen.
- Ein Gebäude mit mehreren Eingängen und EGID kann als Ganzes oder separat erfasst werden. Es ist als «EGID_EDID-Gruppe» zu erfassen.

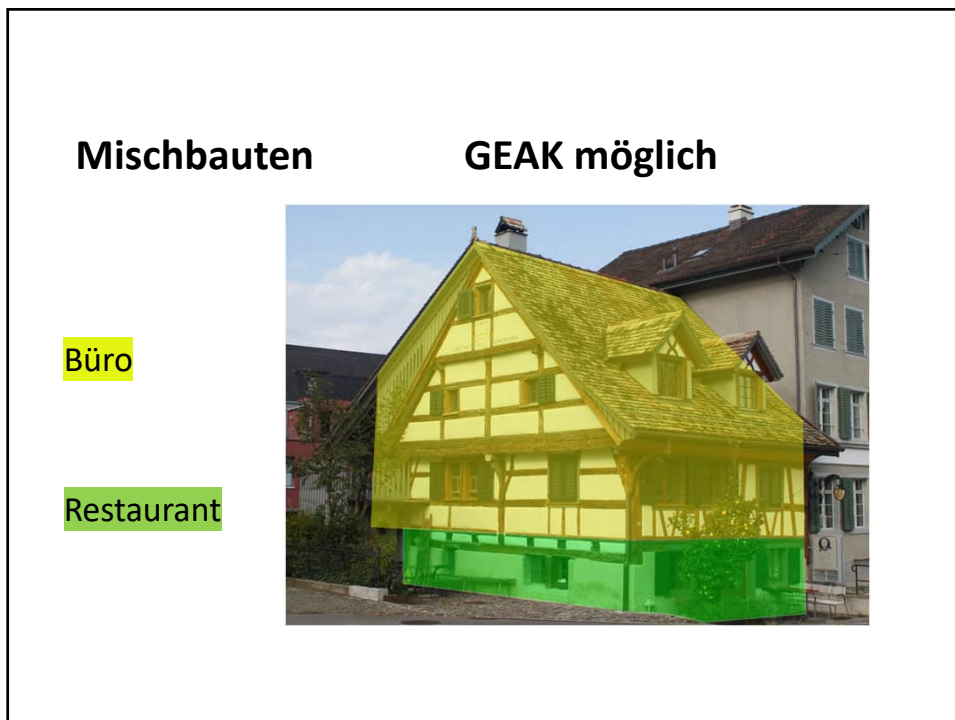
Werden diese Vorgaben nicht eingehalten (z.B. Industriebauten, Spitäler, Forschungsinstitute, Altersheime mit Pflegeabteilungen) ist die Publikation eines GEAK Produkts nicht möglich.

In diesem Fall können andere Instrumente genutzt werden. Beispielsweise entspricht die **«Gebäudeanalyse mit Vorgehensempfehlung»** des Bundesamts für Energie einer von den Kantonen grundsätzlich anerkannten Alternative.

16



17



18



19

Mischbauten GEAK nicht möglich

Schulhaus

Turnhalle

Anteil Turnhalle
grösser als 10% der
EBF deshalb GEAK
nicht möglich



20

Pflichtenheft Gebäudeanalyse

Gebäudeprogramm ab 2017:
Pflichtenheft für die Gebäudeanalyse mit Vorgehensempfehlung

Zusammenfassung / Auszug aus dem Pflichtenheft

1. Objektdaten

Standort, Gebäudekategorie, Baujahr

Gebäudedaten: Energiebezugsfläche

Gebäudetechnik: Heizung, Warmwasser, Lüftung

Energie- und Betriebskosten: Strom, Wärme, Wasser, Unterhalt

2. Adressen

Eigentümer

Energieexperte

21

3. Allgemeines

Allgemeine Zustandsbeurteilung der Gebäudehülle und Gebäudetechnik

4. Beurteilung IST-Zustand Gebäudehülle

Beurteilung der einzelnen Bauteile / Berechnung U-Werte und Gebäudehülle Istzustand

5. Beurteilung IST-Zustand Gebäudetechnik

Heizung, Warmwasseraufbereitung, Lüftung, Kälte, Beleuchtung

6. Massnahmen Gebäudehülle und Gebäudetechnik

7. Erneuerungskonzept

Mit Hinweis auf mögliche Fördergelder

8. Energiebedarf und Energiekosten

9. Fazit und Vorgehensempfehlung

22

**Der Gebäudeeigentümer erhält als
Fazit eine Vorgehensempfehlung unter
Berücksichtigung der Energieeffizienz,
der erneuerbaren Energien sowie der
Wirtschaftlichkeit.**

23

Beispiel einer Gebäudeanalyse

Werkstatt und Lager
Baujahr 1910
Wärmeerzeugung:
Fernwärme
Holzschnitzelfeuerung
Wärmeverteilung:
Luftheizapparate + Heizkörper

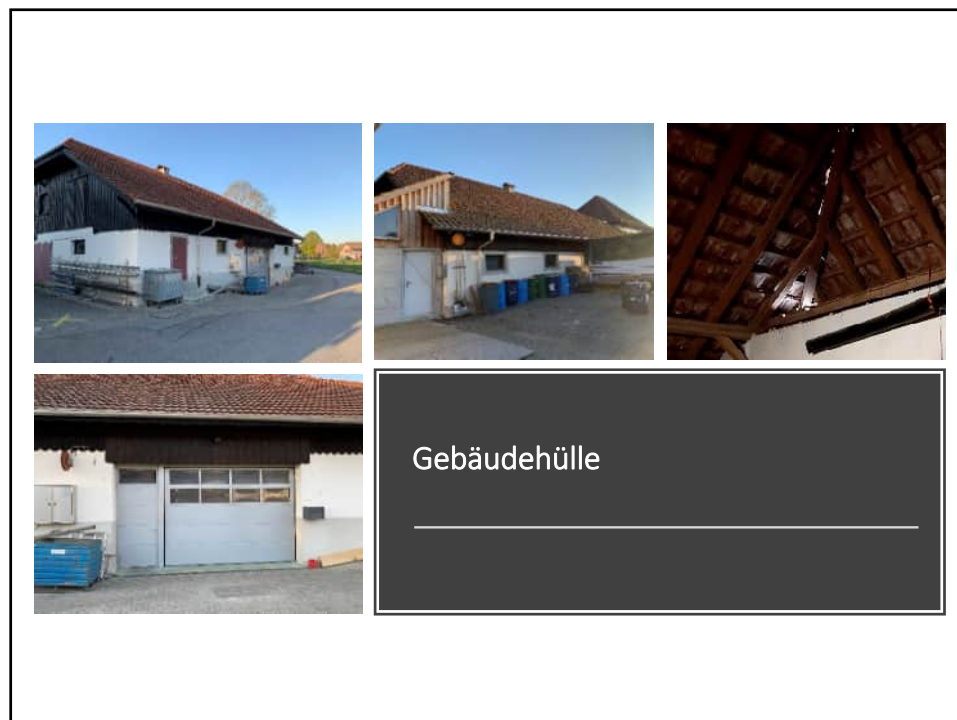
Einstufung Denkmalpflege:
Bemerkenswert

EBF Bestand: 254 m²

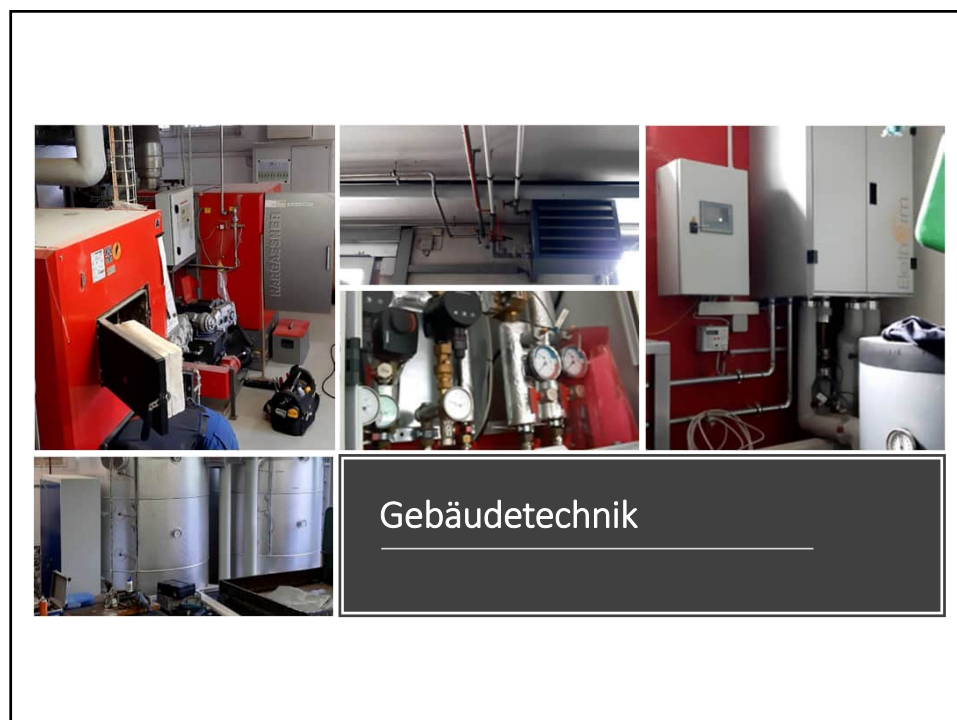
Projekt:
Gebäudehüllensanierung und Einbau von 2 Wohnungen



24



25



26

Systemnachweis SIA 380/1: 2009 Istzustand

4 Bauteile-Verzeichnis

4.1 Flächige Bauteile (13)

			U
			W/m ² K
2	Boden Werkstatt	C1u	0.46
3	Boden Treppe / Gang	C1u	3.89
4	Decke zu unbeheizt	A2u	0.80
8	Aussenwand EG	B1u	1.24
9	Innenwand zu Fischzucht		0.76
10	Innentüre zu Fischzucht		2.00
11	Fenster Nord bestehende 2	D1	1.50
12	Fenster Ost bestehende 2-	D1	1.50
13	Fenster Süd bestehende 2-	D1	1.50
14	Fenster West bestehende 2	D1	1.50
16	Tor mit 60 mm PU Füllung	F1	2.84
17	Eingangstüre mit PU Füllung	D1	2.80
18	Aussentüre	D1	2.50

4.2 Linienbezogene Wärmebrücken (4)

			Psi
			W/mK
25	Sockelanschluss werkstatt	L3	0.35
26	Geschossdeckenauflager /	L3	0.20
27	Anschluss Tor	L5	0.20
28	Anschluss Fenster	L5	0.20

Jahresenergiebilanz

Energiebezugsfläche	AE	[m ²]	253.7
Transmissionsverlust	QT	[MJ/m ²]	679
Lüftungsverlust	QV	[MJ/m ²]	62
Genutzte Gewinne	Qg	[MJ/m ²]	86
HEIZWÄRMEBEDARF	Qh	[MJ/m ²]	655

Systemanforderung

Gebäudekategorie		Industrie
Gebäudehüllfläche	Ath [m ²]	551.2
Gebäudehüllzahl	Ath/AE	2.17
Basisgrenzwert	Qh,li [MJ/m ²]	60
Steigungsfaktor	dq,li [MJ/m ²]	70
Temperaturfaktor	ft	0.94
Grenzwert-Wahlfaktor	fli	1.25
(1=Neubau, 1.25=Umbau)		
GRENZWERT	Qh,li [MJ/m ²]	250
Vorschrift	SIA 380/1:2009 d	
Abweichungen	keine	

27

Systemnachweis

Istzustand

Anforderungen gemäss	SIA 380/1:2009 d, Umbau	
Kanton	TG	
Klimastation	Güttingen sia2028	
Energiebezugsfläche	AE	254 m ²
Gebäudehüllzahl	Ath/AE	2.17
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche Fs		0.73
Wärmebrücken	in % von QT	7 %
Flächenheizung?	Nein	
Regelungszuschlag	dTig	0.0 K (Einzelraumregelung)
Heizwärmebedarf Projektwert	Qh	655 MJ/m ²
Grenzwert	Qh,li	250 MJ/m ²
Systemanforderung erfüllt?	Nein	

Anhand vom Systemnachweis kann der Jährliche Heizenergiebedarf ermittelt werden.

(Bei diesem Beispiel liegt der gemessene und abgerechnete Energiebezug um einiges tiefer, da die Werkstatt nur Teilzeit belegt und benutzt wird)

28

Bestimmung der Gebäudehüllenklasse

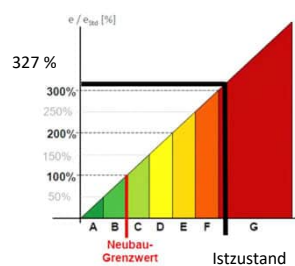
Die Gebäudehüllen-Effizienz wird bestimmt durch die Gewichtung nach Prozenten: $Q_{h\text{ eff}} / Q_{h\text{ li}} \times 100$

Projektwert Istzustand: 655 MJ/m² (182 kWh/m²)
 Grenzwert Umbau: 250 MJ/m² (69 kWh/m²)
 Grenzwert Neubau: 200 MJ/m² (55.6 MJ/m²)
 Gewichtung in Prozenten: $655/200 \times 100 = 327 \%$
 entspricht der **Gebäudehüllen-Effizienzklasse G**

29

Klassierung / Bestimmung der Gebäudehüllenklasse

$$\text{Verhältnis} = \frac{\text{Projektwert}}{\text{Grenzwert}}$$



Tab. 35 Klassen gemäss SIA 2031:2009 [2] bzw. SIA 2031:2016 ohne Plusenergie [9].

Klasse	R Minimum %	R Maximum %	Kommentare zu den Effizienzklassen
A	> 0	50	Gebäude mit sehr guter Effizienz
B	> 50	100	Gebäude, die besser als das Referenzgebäude sind
C	> 100	150	Gebäude, die mehr als das Referenzgebäude brauchen; eine Untersuchung wird empfohlen
D	> 150	200	
E	> 200	250	
F	> 250	300	Gebäude, die weit über den Normen liegen und bei denen eine Untersuchung im Hinblick auf Verbesserungen ratsam ist
G	> 300		

30

Geplante Massnahmen

Variante A:

Ausbau Estrich / 2 Wohnungen
 Optimale Dämmung der
 kompletten Gebäudehülle
 Steildach mit PV (Indach)
 Wärme ab der bestehenden
 Fernwärme

Variante B:

Ausbau wie Variante A
 Zusätzlich kontrollierte
 Lüftungsanlage und
 Minergie-Zertifizierung

31

Systemnachweis SIA 380/1: 2009 Massnahmen

4 Bauteile-Verzeichnis

4.1 Flächige Bauteile (26)

			U W/m ² K
1	Boden EG zu Erdreich (Tre	C3u	0.23
2	Boden Werkstatt zu Erdreich	Clu	0.46
3	Innenwand zu Fischzucht E		0.76
4	Innenwand zu Fischzucht O		0.22
5	Aussenwand OG Holzbau (hi	Blu	0.12
6	Aussenwand Gauben (hinter	Bin	0.19
7	Aussenwand EG (hinterlüft	Blu	0.16
8	Sockelbereich EG Werkstat	Blu	0.20
10	Steildach	Aln	0.14
11	Decke Werkstatt zu Terras	Aln	0.16
12	Gaubendach	Aln	0.20
17	Eingangstüre	D1	1.30
19	Innenfenster zu Fischzucht		1.50
20	Innenföure zu Fischzucht		2.00
21	Fenster EG Nord bestehend	D1	1.50
22	Fenster Ost bestehend 2-f	D1	1.50
23	Fenster Süd bestehend 2-f	D1	1.50
24	Fenster west bestehend 2-f	D1	1.50
25	Tor mit 60 mm PU Füllung	F1	2.84
26	Eingangstüre EG neu	D1	1.30
30	Fenster Nord DG 3-fach IV	D1	1.00
31	Fenster OST ZI+Ku DG 3-fa	D1	1.00
32	Fenster OST WO DG 3-fach	D1	1.00
33	Fenster Süd DG 3-fach IV	D1	1.00
34	Fenster west DG 3-fach IV	D1	1.00
35	Dachfenster	D1	1.20

4.2 Linienbezogene Wärmebrücken (4)

		ψ W/mK
40	Sockelanschluss EG mit ne	L3 0.20
41	Fensteranschluss	L5 0.10
42	Tor / Türanschluss	L5 0.15
43	Anschluss Loggia/Terrasse	L2 0.20

Systemanforderung

Nutzungszone	Nu	1 Ausbau wohnungen	2 Werkstatt Industrie	Total
Gebäudekategorie	Ath [m ²]	418.9	360.3	
Gebäudehüllfläche	Ath/AE	1.96	1.58	
Basissgrenzwert	qH10 [W/m ²]	65	60	
Steigungsfaktor	qH11 [W/m ²]	65	70	
Temperaturfaktor	Ft	1.25	1.25	0.94
Grenzwert-wahlfaktor	Fti			
(1=Neubau, 1.25=Umbau)				
GRENZWERT	qH,11 [W/m ²]	227	202	214
Vorschrift	SIA 380/1:2009 d			
Abweichungen	keine			

Wärmeleistungsbedarf

Temin	-7 C			
Heizleistungsbedarf	qH	[W/m ²]	18.4	25.3
Leistungsbedarf WW	qHW	[W/m ²]	1.6	0.8
	qHW	[W/m ²]		0.5

32

Systemnachweis

Anforderungen gemäss	SIA 380/1:2009 d, Umbau		
Kanton	TG		
Klimastation	Göttingen sia2028		
Energiebezugsfläche	AE	442 m2	
Gebäudehüllzahl	Ath/AE	1.76	
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche Fs		0.63	
Wärmebrücken	in % von QT	8 %	Summe der Länge L 154 m
Flächenheizung?	Ja		Vorlauftemperatur Th,max 31 C
Regelungszuschlag	dTig	0.0 K (Einzelraumregelung)	
Heizwärmebedarf Projektwert	Qh	167 MJ/m2	
Grenzwert	Qh,li	214 MJ/m2	Grenzwert Neubau 171 MJ/m2
Systemanforderung erfüllt?	Ja		

Bestimmung der Gebäudehüllen-Effizienzklasse:

Projektwert Massnahmen: 167 MJ/m2 – 46.3 kWh/m2

Grenzwert (Neubau): 171 MJ/m2 – 47.6 kWh/m2

Bestimmung Prozent: $Q_{h,eff} / Q_{h,li} \times 100 = 167/171 \times 100 = 97.7 \%$

entspricht einer Gebäude-Effizienzklasse B

Die geplanten Massnahmen an der Gebäudehülle sind für beide Varianten identisch

33

Mögliche Fördergelder

Mögliche Fördergelder Massnahmen Variante A:

Gebäudehüllensanierung (Einzelbauteile) Dach und Aussenwand

Bonus Solar für PV-Anlage

Bonus Gebäudehülleneffizienz nach GEAK-Effizienzklassen Variante 2
bei Verbesserung der Gebäudehülle von Effizienzklasse G
auf Effizienzklasse B

34

Bedingung Bonus Gebäudehüllen-Effizienz:

Auszug aus dem Förderprogramm Kanton Thurgau «Fördersätze und Bedingungen»:

- Variante 2: Der Heizwärmebedarf des Gebäudes muss unterhalb von 150 % des Grenzwerts für Neubauten gemäss MuKE 2014 liegen (beim Nachweis mit der SIA-Norm 380/1:2009 „Thermische Energie im Hochbau“ gilt: Der Heizwärmebedarf muss unterhalb von 125 % des Grenzwerts für Neubauten liegen).

Im Förderprogramm unter Variante 2 ist sowohl die SIA 380/1: 2009 und SIA 380/1: 2016 aufgeführt, weil im Moment im GEAK-Berechnungstool die SIA 380/1 : 2009 als Grundlage dient.

Ab nächstem Jahr mit der Version GEAK v6.0 wird die Berechnungsgrundlage auf SIA 380/1: 2016 umgestellt

35

Bedingung Bonus Gebäudehüllen-Effizienz:

- Variante 2: Der Heizwärmebedarf des Gebäudes muss unterhalb von 150 % des Grenzwerts für Neubauten gemäss MuKE 2014 liegen (beim Nachweis mit der SIA-Norm 380/1:2009 „Thermische Energie im Hochbau“ gilt: Der Heizwärmebedarf muss unterhalb von 125 % des Grenzwerts für Neubauten liegen).

Da es sich bei diesem Projekt um eine Studie von 2020 handelt, wurde der Systemnachweis mit der SIA 380/1 2009 gerechnet. Für eine neue Gebäudeanalyse oder auch einen Energienachweis wird der Systemnachweis nach SIA 380/1 2016 gerechnet.

Das heisst:

Systemanforderung erfüllt?

Ja

Systemnachweis gemäss SIA 380/1 2009:

Der Heizenergiebedarf muss unterhalb von 125 % des Grenzwerts für Neubauten liegen.

Dieser Grenzwert ist zugleich der Grenzwert für die Erfüllung vom Systemnachweis.

Wird auf dem Systemnachweis «Systemanforderung erfüllt: JA» angegeben, so ist die erste Bedingung für den Bonus Gebäudehüllen-Effizienz erfüllt.

Die 2. Bedingung für den Bonus Gebäudehülleneffizienz ist der Anstieg um mindestens 2 Effizienzklassen (Gebäudehülle)

36

Systemnachweis SIA 380/1:2016

- Variante 2: Der Heizwärmebedarf des Gebäudes muss unterhalb von **150 % des Grenzwerts für Neubauten** gemäss MuKEn 2014 liegen (beim Nachweis mit der SIA-Norm 380/1:2009 „Thermische Energie im Hochbau“ gilt: Der Heizwärmebedarf muss unterhalb von 125 % des Grenzwerts für Neubauten liegen).

Systemanforderung $Q_{h,li}$ und Ph,li erfüllt? **Ja**

Das heisst:

Systemnachweis gemäss SIA 380/1 2016:

Der Heizenergiebedarf muss unterhalb von **150 % des Grenzwerts für Neubauten** liegen.

Dieser Grenzwert ist zugleich der Grenzwert für die Erfüllung vom Systemnachweis.

Wird auf dem Systemnachweis «Systemanforderung $Q_{h,li}$ und Ph,li erfüllt: JA» angegeben, so ist die erste Bedingung für den Bonus Gebäudehülleneffizienz erfüllt.

Die 2. Bedingung für den Bonus Gebäudehülleneffizienz ist der Anstieg um mindestens 2 Effizienzklassen (Gebäudehülle)

37

Bonus Gebäudehülleneffizienz

4.1.3 Bonus Gebäudehülleneffizienz nach GEA-K-Effizienzklassen

	Zusatzbeitrag pro m ² EBF
Verbesserung um 2 Klassen	20.-
Verbesserung um 3 Klassen	30.-
Verbesserung um 4 Klassen	40.-
Verbesserung um 5 oder 6 Klassen	50.-

Ab 1000 m² EBF: Bei allen darüber liegenden Quadratmetern wird der Beitrag um 50 Prozent reduziert. Es werden maximal 5'000 m² gefördert.

Für die Bemessung des Förderbeitrages ist die Energiebezugsfläche (EBF) vor der Sanierung massgebend.

38

Förderbeiträge

Zusammensetzung der Förderbeiträge:

Einzelbauteilsanierung: Förderbeitrag für Dach und Aussenwand

Bonus Gebäudehülle:

EBF Istzustand 254 m² x Fr. 50.- bei Verbesserung um 5 Klassen
entspricht einem Betrag von Fr. 12'700.-

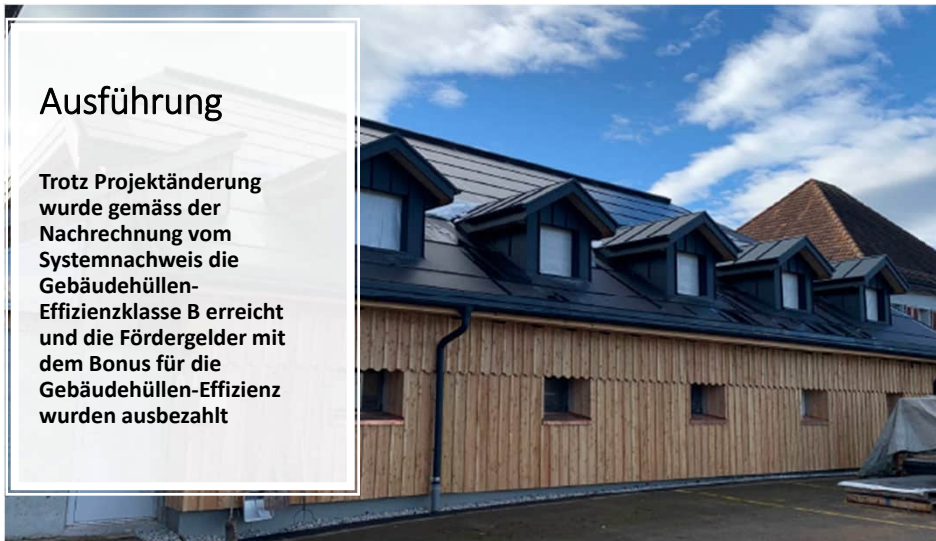
PV-Anlage

Bonus Dachsanierung mit PV-Anlage

39

Ausführung

**Trotz Projektänderung
wurde gemäss der
Nachrechnung vom
Systemnachweis die
Gebäudehüllen-
Effizienzklasse B erreicht
und die Fördergelder mit
dem Bonus für die
Gebäudehüllen-Effizienz
wurden ausbezahlt**



40

Beispiel einer Gebäudeanalyse Liegenschaft mit 3 Gebäudekategorien

Pink: Gebäudekat. II EFH
Gelb: Gebäudekat. III Verwaltung

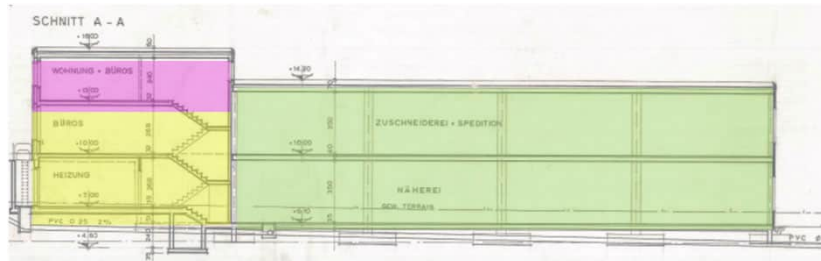


41

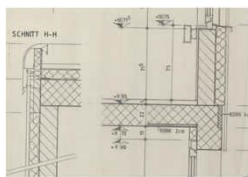
Pink: Gebäudekat. II EFH
Gelb: Gebäudekat. III Verwaltung
Grün: Gebäudekat. IX Industrie



42



Detailschnitte:



43

Beurteilung der Gebäudehülle Istzustand

Energiebedarf

Gemäss Systemnachweis SIA 380/1:2016 für Umbauten beträgt der Grenzwert 49 kWh/m²
 Der berechnete Projektwert beträgt 53 kWh/m²

1 Energiebezugsfläche und Grenzwert

Nutzungszone	Gebäudekat.	AE[m ²]	Ath/AE	Qh,li[kWh/m ²]
1 Büro	Verwaltung	678.6	1.39	51.5
2 Werkhalle	Industrie	1364.1	1.49	46.8
3 Wohnen	EFH	119.0	1.75	64.0
Total		2161.7	1.47	49.2

Temperaturkorrektur: 1.2 %

Somit liegt der Projektwert 8.2 % höher als der Grenzwert von einem bestehenden Bau bzw. von einem Umbau

44

Klassierung Gebäudehülle

Wird die bestehende Liegenschaft mit einer identischen Liegenschaft als Neubau verglichen, so entspricht der Grenzwert für das Gebäude aufgeteilt in 3 Zonen 33 kWh/m²
Der berechnete Projektwert beträgt 53 kWh/m²

Jahresenergiebilanz						
Transmissionsverlust	Q _T [kWh/m ²]	94.2	50.8	85.0		66.3
Lüftungsverlust	Q _v [kWh/m ²]	21.2	17.3	21.2		18.7
Genutzte Einträge	Q _{ug} [kWh/m ²]	42.2	26.2	37.8		31.9
HEIZWÄRMEBEDARF	Q _{h,eff} [kWh/m ²]	73.1	41.9	68.4		53.2
Wärmebedarf WW	Q _w [kWh/m ²]	7	7	14		7
Systemanforderung						
Gebäudekategorie		Verwaltung	Industrie	EFH		
Gebäudehüllzahl	A _{th} /A _E	1.39	1.49	1.75		
Grenzwert-Wahlfaktor	f _{li}	1.00	1.00	1.00		
GRENZWERT	Q _{h,li} [kWh/m ²]	34.3	31.2	42.7		32.8
Vergleich mit Q _h (Standard)	Q _h /Q _{h,li}	2.13	1.34	1.60		1.62
Vorschrift		SIA 380/1:2016 d				
Abweichungen		keine				

162 % entspricht der Gebäudehüllen-Effizienzklasse D

45

Mögliche Massnahmen

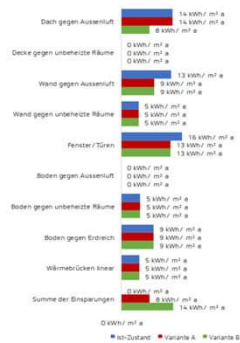
Variante A: Fassadensanierung
Fensterersatz Kopfbau

Variante B: Fassadensanierung
Fensterersatz Kopfbau
Dachsanierung

Variante C: Fassadensanierung
Fensterersatz Kopfbau
Dachsanierung
PV-Anlage

46

Einsparungen:



47

Systemnachweis Variante B und C

Systemnachweis					
Anforderungen gemäss	SIA 380/1:2016 d, Umbau				
Kanton	TG				
Klimastation	Güttingen sia2028				
Energiebezugsfläche	AE	2162 m²			
Gebäudehüllzahl	Ath/AE	1.47			
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche	Fs	0.90			
Wärmebrücken	in % von QT	9 %	Summe der Länge L	642 m	
Flächenheizung?	Nein				
Regelungszuschlag	dti	0.0 K (Einzelraumregelung)			
Heizwärmebedarf	Projektwert Qh	41 kWh/m²	Grenzwert Qh,li	49 kWh/m²	
Heizleistung	Projektwert Ph	19 W/m²	Grenzwert Ph,li	.. W/m²	
Systemanforderung Qh,li und Ph,li erfüllt? Ja					

Grenzwert Neubau
= 33 kWh/m²

Berechnung Gebäudehüllen-Effizienzklasse: $41 \text{ kWh/m}^2 / 33 \text{ kWh/m}^2 \cdot 100 = 124 \%$
 Entspricht der Gebäudehüllen-Effizienzklasse C

48

Fördergelder

Obwohl gemäss Systemnachweis nach SIA 380/1 2016 die Systemanforderung erfüllt ist, können keine Fördergelder für den Bonus Gebäudehüllen-Effizienz beantragt werden, da die Verbesserung nur 1 Klasse entspricht

Mögliche Fördergelder:

- Fassaden- und Dachsanierung (Einzelbauteile)
- PV-Anlage inkl. Bonus PV-Anlage

49



BeispielWerkhalle:

- Gebäudekategorie: IX Industrie
- Baujahr 1965
- EBF Istzustand: 1225 m²
- Gebäude-Effizienzklasse Istzustand Klasse G

Jahresenergiebilanz			
Transmissionsverlust	QT [kWh/m ²]	258.1	
Lüftungsverlust	Qv [kWh/m ²]	17.3	
Genutzte Einträge	Qug [kWh/m ²]	29.2	
HEIZWÄRMEBEDARF	Qh,eff [kWh/m ²]	246.2	
Wärmebedarf WW	Qw [kWh/m ²]	7	
Systemanforderung			
Gebäudekategorie	Ath/AE	Industrie	
Gebäudehülltafel	f II	2.39	
Grenzwert-Wahlfaktor	f II	1.00	
GRENZWERT	Qh,II [kWh/m ²]	43.9	
Vergleich mit Qh (Standard)	Qh/Qh,II	5.60	
Vorschrift	SIA 380/1:2016 d		
Abweichungen	keine		

50

Geplante Massnahmen:

- Dachsanierung
- Fassadensanierung
- Fenster- und Törsatz
- Luft-Wasser-Wärmepumpe an Stelle der Gasfeuerung
- Neue Wärmeverteilung mit tiefen Vorlauftemperaturen

51

Systemnachweis Massnahmen im Vergleich zum Neubau

Systemnachweis

Anforderungen gemäss Kanton Klimastation	SIA 380/1:2016 d. Neubau Thurgau Güttingen sia2028
Energiebezugsfläche Gebäudehüllzahl	AE 1859 m ² Ath/AE 1.56
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche Fs	0.83
wärmebrücken in % von QT	7 % Summe der Länge L 619 m
Flächenheizung?	Nein
Regelungszuschlag	0.0 K (Einzelraumregelung)
Heizwärmebedarf	Projektwert Qh 28 kwh/m ² Grenzwert Qh,li 32 kwh/m ²
Heizleistung	Projektwert Ph 15 W/m ² Grenzwert Ph,li .. W/m ²

Systemanforderung Qh,li und Ph,li erfüllt? **Ja**

Entspricht der Gebäudehülleneffizienzklasse B

(28/32*100 = 88 %)

52

Umsetzung Gesamtsanierung geplant:

Baugesuch eingereicht

Fördergelder beantragt für:

- Gebäudehüllensanierung mit Einzelbauteilen
- Bonus für Gebäudehüllen-Effizienz
- Ersatz Gasfeuerung durch Wärmepumpe
- PV-Anlage

Projekt wurde noch nicht umgesetzt

53



54

- **Begrüssung**
Stefan Mischler, Präsident EFT
- **Heizgradtage einfach korrigiert**
Rolf Scheurer, Nova Energie Ostschweiz AG
- **Bonus Gebäudehülleneffizienz mit SIA 380/1**
Silvia Uebigau, Novus Engineering GmbH
- **Tipps & Tricks, Rückmeldung der Prüfstelle**
Stefan Mischler
- **Energieförderprogramm Thurgau. Förderportal**
Holger Zopf, Abteilung Energie Kanton Thurgau

55

55

Neues Gebäude erstellen

Bitte geben Sie eine Projektbezeichnung und das Baujahr des Gebäudes an. Anhand des Baujahres werden die Erfassungsmasken angepasst und das Dokument, das nach dem Rechendurchgang erstellt werden kann, aufbereitet.

Projektbezeichnung

EFH Hügellstrasse 16,

Baujahr

1956

Es werden ein GEAK und ein Beratungsbericht erstellt werden können.

Gebäudenutzungen

• Ist Zustand (Neue Gebäudenutzung, Gebäudenutzungen: Nutzungswert: Der Wert ist erforderlich.
• Ist Zustand (Neue Gebäudenutzung, Gebäudenutzungen: "Energieausgaberfläche": Der Wert muss zwischen 1 und 1000000 liegen.

Nutzungswert	Energieausgaberfläche	Baujahr / Renovierungsjahr	Anzahl Bewohner	Anzahl 1-Zimmer- Wohnungen
Einfamilienhaus (Kat. 1)	0	1956	0	0

Die Werte müssen zwischen 1 und 1000000 liegen.

Die Werte müssen zwischen 1 und 1000000 liegen.

Die Werte müssen zwischen 1 und 1000000 liegen.

Die Werte müssen zwischen 1 und 1000000 liegen.

56


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Decken gegen unbehe...

Wände gegen Aussen...

Wände gegen unbehe...

Wände gegen Erdreich...

Wände gegen benachl...

Böden gegen Aussen...

Böden gegen unbehe...

Böden gegen Erdreich...

Fenster und Türen Nor...

Fenster und Türen Süd...

Fenster und Türen Süd...

Fenster und Türen Südwest...

Fenster und Türen We...

Fenster horizontal...

Wärmebrücken linear...

Wärmebrücken punkt...

Nach aussen gerichte...

Übrige Bauteile...

Bild wählen...

[Mehrfachumstellung](#)
[Neu](#)

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Aus.	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	b	Anz
W-1	Aussenwand	Aussenwand	N	142.5	1.4	1.0	1
$\Sigma U(x)$				142.5	1.4		

[Mehrfachumstellung](#)
[Neu](#)

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Aus.	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	b	Anz
W-1	Aussenwand	Aussenwand	N	41.2	1.1	1.0	1
W-2	Aussenwand Gbel	Aussenwand	N	6.5	1.1	1.0	1
W-3	Aussenwand	Aussenwand	S	41.2	1.1	1.0	1
W-4	Aussenwand Gbel	Aussenwand	S	6.5	1.1	1.0	1
W-5	Aussenwand	Aussenwand	W	57.2	1.1	1.0	1
W-6	Aussenwand	Aussenwand	O	57.2	1.1	1.0	1
$\Sigma U(x)$				170.8	1.1		

[Mehrfachumstellung](#)
[Neu](#)

Lineare Wärmebrücken

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Länge [m]	ψ [W/(mK)]	b	Anz
W-1	Gebäudesockel	Gebäudesockel	31.5	0.02	1.0	1
W-2	Fensteransatz	Fensteransatz	56.6	0.15	1.0	1
$\Sigma U(x)$				88.1	0.08	

57


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Ausgewählte Installationen:

Auftraggeber

Gebäudeinformationen

Ist-Zustand

Gebäudenutzungen

Gebäudehülle

↳ Gebäudewizard

Dächer und Decken

Wände

Fenster und Türen

Böden

Wärmebrücken

Gebäudetechnik

↳ Wärmehaizung/WW

Heizung/Warmwasser

Elektrik

Lüftung

Massnahmen

Preise und Förderprogramme

Varianten

Ergebnisse

Dokumente

Heizung/Warmwasser

Wärmeerzeuger (max. 5)

[Mehrfachumstellung](#)
[Neu](#)

Kürzel	Typ	Baujahr	η (H)	η (WW)	Versorgte Verteilssysteme	Unterh. [CH/F]
WC-1	Holzfeuerung	1956	0.49	0.00	Heizung (H)	0
WC-2	Elektro-Wasserspeicher	1990	0.00	0.93	Warmwasser (WW)	0

Kürzel	Typ	Baujahr
WC-2	Elektro-Wasserspeicher	1990

Nutzung	Werte
Nutzungsgrad Heizung	0
Nutzungsgrad Warmwasser	0.93
Überdimensionierung	1
Speicher Volumen	200 l/Per
Stromproduktion Wärmeabkopplung	0 kWh/a
Unterhaltskosten	0 CHF/a

[Aktualisieren](#)
[Abbrechen](#)

58

58


EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU

GEAK® > Portfolio > EFH Hügellstrasse 16, Wilen b. Wil: II - Hügellstrasse 16, 9535 Wilen b. Wil

Massnahmen und Kostenschätzung: Fenster und Türen

Allgemeines ▾

Fensterflächen automatisch abziehen ☒ (Um ohne Fensterabzug zu arbeiten, darf kein Fenster eingebaut sein.)

Fenster und Türen ▾

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Ausr.	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	g [—]	F _s [—]	b [—]	Total [CHF]	Mehrfachmutation		Ist-Zustand überneh
										Anz	In	
Fe-4	Fenster EG	Fenster	S	2.3	1.2	0.8	0.35	1.0	0	1	Wx-2	
Fe-7	Fenster OG	Fenster	W	1.4	0.80	0.5	0.62	1.0	1'680	1	W-5	
Fe-8	Tür	Tür	N	2.1	1.0	0.5	0.62	1.0	7'000	1	W-1	
Fe-9	Fenster EG neu	Fenster	S	4.1	0.80	0.5	0.35	1.0	4'920	1	Wx-2	
Fe-10	Fenster UG neu	Fenster	S	1.2	0.80	0.5	0.35	1.0	2'880	2	W-9	
Fe-11	Fenster UG neu	Fenster	W	0.5	0.80	0.5	0.81	1.0	1'200	2	W-12	
Fe-12	Fenster UG neu	Fenster	W	1.2	0.80	0.5	0.81	1.0	1'440	1	W-15	
Fe-13	Fenster	Fenster	Horiz	0.5	1.0	0.7	1.00	1.0	1'200	2	Da-1	
Fe-13	Dachfenster	Fenster	Horiz	0.5	1.0	0.7	1.00	1.0	1'200	2	Da-1	

59

59


EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU

Wärmeerzeuger ▾

Kürzel	Typ	Baujahr	η (H)	η (WW)	Versorgte Verteilssysteme	Total [CHF]	Anz [—]
WE-1	Holzfeuerung	2022	0.75	0.00	Heizung (H)	20'000	1
WE-2	Elektro-Wassererwärmer	1990	0.00	0.93	Warmwasser (WW)	0	6

Kürzel: WE-3 Baujahr: 2022

Typ: Wärmepumpe, Aussenluft Nutzungsgrad Heizung: 2.3

Energieträger: Elektrizität (NT) Nutzungsgrad Warmwasser: 2.3

Bezeichnung: Wärmepumpe Luft/Wasser Überdimensionierung: 1

Speicher: Heizungsspeicher Speicher Volumen: 0

Versorgte Verteilssysteme: H + WW (ganzjährig) Stromproduktion: 0
Wärmekraftkopplung: 0

Aufstellort: Innerhalb thermischer Gebäudehülle Anzahl (0 = entfernen): 1

60


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Wärmeerzeuger

[Mehrfachmutation](#)
[Ist-Zustand üB](#)

Kürzel	Typ	Baujahr	η (H)	η (WW)	Versorgte Verteilsysteme	Total [CHF]	Anz [—]
WE-1	Holzfeuerung	2022	0.75	0.00	Heizung (H)	20'000	1
WE-2	Elektro-Wassererwärmer	1999	0.00	0.93	Warmwasser (WW)	0	0

Kürzel	WE-3	Baujahr	2022
Typ	Wärmepumpe, Erdwärmesonde	Nutzungsgrad Heizung	2.7
Energieträger	Elektrizität (NT)	Nutzungsgrad Warmwasser	2.7
Bezeichnung	Wärmepumpe Luft/Wasser	Überdimensionierung	1
Speicher	Heizungsspeicher	Speicher Volumen	0
Versorgte Verteilsysteme	H + WW (ganzjährig)	Stromproduktion Wärme-Kraftkopplung	0
Aufstellort	Innerhalb thermischer Gebäudehülle	Anzahl (0 = entfernen)	1

61


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Wärmeerzeuger

[Mehrfachmutation](#)

Kürzel	Typ	Baujahr	η (H)	η (WW)	Versorgte Verteilsysteme
WE-1	Holzfeuerung	1999	0.69	0.00	Heizung (H)
WE-2	Elektro-Wassererwärmer	1999	0.00	0.93	Warmwasser (WW)
WE-4	Wärmepumpe, Ausstellluft	2022	3.00	2.30	H + WW (ganzjährig)
WE-3	Elektro-elektro	1999	0.54	0.00	Heizung (H)
WE-5	Holzfeuerung	2022	0.75	0.00	Heizung (H)

Versorgter Bereich Heizung

[Mehrfachmutation](#)

Kürzel	Bezeichnung	Fläche [m²]	Beheizung	Gedämmt	Vt/Rt [°C]
HF-1	Raumheizung	184	zentral	ja	55/28
HF-2	Raumheizung	184	zentral	ja	60/40
HF-2	Raumheizung	184	zentral	ja	50/18

Versorgter Bereich Warmwasser

[Mehrfachmutation](#)

Kürzel	Bezeichnung	Fläche Versorgung [m²]	Gedämmt	Warmhaltung
WW-2	Brauchwarmwasser	134 zentral	ja	keine
WW-3	Brauchwarmwasser	194 zentral	ja	keine
WW-4	Brauchwarmwasser	115 zentral	ja	keine

62


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Massnahmen

Preise und Förderprogramme

Varianten

Ergebnisse

Zwischenergebnisse

Resultate

Heizwärmebedarf

Übersicht Lindenergie

Geräte: Beleuchtung, PV etc.

Förderbeiträge

Wirtschaftlichkeit

Minirgie Systemerneuerung

Dokumente

Heizwärme-Einsparung: **2** %

Jährliche Energiepreis-Tesierung: **4** %

Betrachtungsdauer: **25** Jahre

Energie- und Strompreise

Energieträger	Heiz, (gwh)	Heiz, (gwh)	Elek., (kWh/kWh)	Preis (Cent)
Elektrizität (HT)	1.00	1.00	kWh/kWh	24
Elektrizität (MT)	1.00	1.00	kWh/kWh	24
Elektrizität (NT)	1.00	1.00	kWh/kWh	24
Kohleerzeug	7.80	7.80	kWh/kg	1
Erdgas	11.20	11.20	kWh/m³ Ho	6
Biomasse	11.20	11.20	kWh/m³ Ho	6
Heizöl	9.80	9.80	kWh/l	0
Fernwärme Anteil fossil < 25 %	1.00	1.00	kWh/kWh	0
Fernwärme Anteil fossil < 50 % (Kahrichtwärme)	1.00	1.00	kWh/kWh	0
Fernwärme Anteil fossil < 75 %	1.00	1.00	kWh/kWh	0
Fernwärme Anteil fossil > 75 %	1.00	1.00	kWh/kWh	0
Heizpellets	5.00	5.00	kWh/kg	0
Heizschrot	5.20	5.20	kWh/kg	0
Stückholz	5.20	5.20	kWh/kg	120
Elektrizität (Wärmepumpe)	1.00	1.00	kWh/kWh	12

Beitragsätze Förderprogramme

Die Art und Höhe der Fördergelder können ändern. Die Fördergelder sind vor Baubeginn bei den entsprechenden Stellen (Kanton, Gemeinde, usw.) einzureichen. Massgebend sind die Formulare der jeweiligen Förderprogramme.

☒ Berücksichtigung des Gebäudesprogramms bis 2018 vorzuziehen

Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Einheit: (A) **0** CHF/m² U_f* < **0.2** W/m²

63


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

Variante A - Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Typ	Beschreibung	Fläche (m²)	U / W (W/m²K)	Total (CHF)
Bauteile innerhalb A ₀ =				
01	Steldach (Da-1)	31.1	0.15	1'555
01	Steldach (Da-2)	30.6	0.15	1'530
01	Aussenwand (W-1)	34.4	0.15	1'720
01	Aussenwand (W-3)	17.0	0.15	850
02	Aussenwand (W-5)	35.8	0.15	1'790
02	Aussenwand (W-6)	34.4	0.15	1'720
02	Aussenwand Giebel (W-2)	8.9	0.15	445
02	Aussenwand Giebel (W-4)	8.9	0.15	445
03	Aussenwand neu UG (W-11)	9.3	0.15	465
03	Aussenwand neu UG (W-7)	4.3	0.15	215
04	Aussenwand neu UG (W-14)	10.4	0.15	520
04	Aussenwand neu UG (W-8)	6.1	0.15	305
05	Boden gegen Erdreich (Bo-1)	31.7	0.15	1'585
Σ U_f				12'995

64


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**

problematisch. Meist unproblematisch ist die nachträgliche Dämmung von Trennwänden und Decken zwischen beheizten und unbeheizten Räumen.

121 / 10

Luftdichtheit der Gebäudehülle/Lüftung

Die Gebäudehülle ist mässig dicht und die Lüftung erfolgt manuell über die Fenster oder mit einer kontrollierten Lüftung.

Die Gebäudehülle ist mässig dicht und die Lüftung erfolgt manuell über die Fenster oder mit einer kontrollierten Lüftung.

65

65


**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**


GEAK
Geotechnik Energie Akustik Klimatisierung

1 Grundlagen

1.1 Kontaktdaten

Auftraggeber und Eigentümer [Hinweis 1: Auswahl Begriff]		Expert/in	
Anrede, Name:	Herr Heinz Thalmann	Firma, Adresse:	Immowert GmbH, Energieberatungen, Lussistrasse 7, 8536 Hüttwilen
Adresse:	Fischingerstrasse 105, 8372 Wiezikon b. Sirmach	Name, Vorname:	Mischler Stefan
E-Mail:	he.thalmann@bluewin.ch	E-Mail:	stefan.mischler@immowert.ch
Telefon:	+41 79 607 20 93	Telefon:	062 577 11 84

1.2 Begehung und Besprechung

Begehung des Objekts: ...

Wenn es sich um eine Gruppe von Gebäude handelt, bitte erläutern: ...

Wenn das Objekt mehrere Nutzungen («Mischnutzung») aufweist, bitte erläutern: ...

Dokumentation: ... (z. B. Fotos des Objekts, Grundrisskopien des Eigentümers, Energierechnungen ab 2015)

[Hinweis 2: fügen Sie bitte diese Dokumentation möglichst in Format A4 hinzu, z. B. im leeren Anhang E für die Übersicht. Es ist zudem ratsam, die wichtigsten Bauteilkürzel des Tools wie Da-1, Bo-1, etc. auf Pläne zu vermerken]

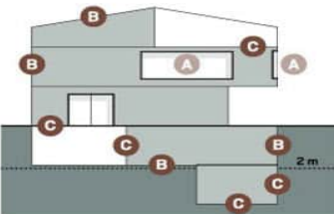
- Vereinbart mit dem Eigentümer wurden: 2-3 Modernisierungsvarianten ...
- Separate Untersuchungen im Rahmen des Auftrags: ...
- Schallschutzmessungen/Berechnungen ...
- Hinweise auf bauphysikalischer Bericht xxx ...

66


EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU


GEAK
Gemeinsam Energieeffizient
Kommunen

10 Förderbeiträge



Fenster (A)	0 CHF/m ²	$U_{g^*} \leq 0.70 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Bauteile gegen Aussenluft (B)	50 CHF/m ²	$U_e \leq 0.20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
Bauteile gegen unbeheizte Räume (C)	0 CHF/m ²	$U_u \leq 0.25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

* U_g = U-Wert Glas Abstandhalter Kunststoff/ Edelstahl

Minimaler Förderbeitrag 1'000 CHF

10.1 Variante A

10.1.1 Gebäudesanierung mit Einzelmassnahmen

Typ	Bezeichnung	Fläche [m ²]	U-Wert [W/(m ² K)]	Betrag [CHF]
B1 (Steildach)	Steildach (Da-1)	31.1	0.15	0
B1 (Steildach)	Steildach (Da-2)	30.6	0.15	0
B2 (Aussenwand)	Aussenwand (W-1)	34.4	0.15	0

67


EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU

10.1.2 Förderbeiträge eingerechnet

Bezeichnung	Voraussetzungen	Anzahl [—]	Fördersatz [CHF/Einheit]	Betrag [CHF]
Fördergeld der Variante A	Förderprogramm Energie 2022 (Einzelbauteile)	1	18'950	18'950
Regionales Förderprogramm	Reglement Gemeinde Wilen b. Wil 2020	1	3'000	3'000
Total				21'950

68

68

Anhang E. Pläne, Grundlagen und Fotos

69

69

Anhang F. Detaillierte Gebäude- Haustechnikdaten

F.1. Gebäudehülle - Berechnung des Heizwärmebedarfs

Im Folgenden sind die energierelevanten spezifischen Gebäudedaten aufgelistet, welche in die Berechnung des Ist-Zustandes sowie der Erneuerungsvarianten eingesetzt wurden. (Fensterabzug wird in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt)

F.1.1. Dächer und Decken

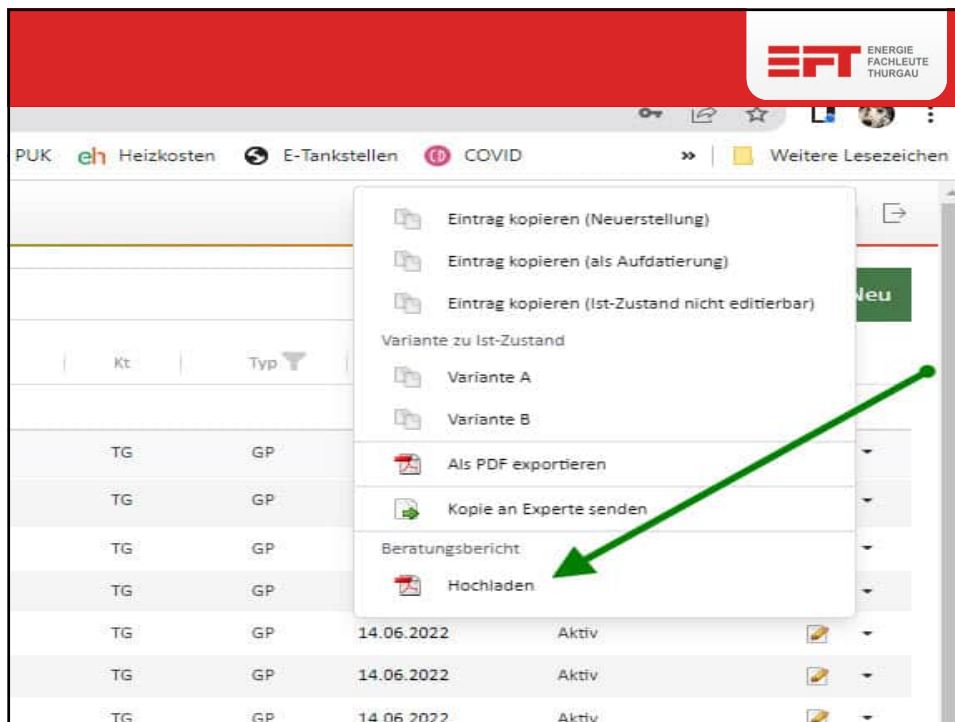
F.1.1.1 Ist-Zustand

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl 1, Ausrichtung O, Bezeichnung: Steildach, Fläche: 8.2 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 4.00 W/(m²K), innerhalb Ath
Da-2	Anzahl 1, Ausrichtung W, Bezeichnung: Steildach, Fläche: 8.2 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 4.00 W/(m²K), innerhalb Ath
De-1	Anzahl 1, Ausrichtung Horiz., Bezeichnung: Decke/Estrich geg. Unbeheizt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 52.1 m², Typ: Decke/Estrich geg. Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.900 W/(m²K), innerhalb Ath

F.1.1.2 Variante A

Kürzel	Erfasste Daten
Da-1	Anzahl 1, Ausrichtung O, Bezeichnung: Steildach, Fläche: 32.1 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m²K), Massnahmendetails: (Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 40 Jahre, Zuschlagfaktor: 1.0), innerhalb Ath
Da-2	Anzahl 1, Ausrichtung W, Bezeichnung: Steildach, Fläche: 32.1 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Steildach, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m²K), Massnahmendetails: (Modernisierungsart Innendämmung, Preis (gewählt): 300 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 40 Jahre, Zuschlagfaktor: 1.0), innerhalb Ath
De-1	Anzahl 0, Ausrichtung Horiz., Bezeichnung: Decke/Estrich geg. Unbeheizt, b-Faktor: 0.70, Fläche: 52.1 m², Typ: Decke/Estrich geg. Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.900 W/(m²K), Massnahmendetails: (Modernisierungsart Keine Massnahme, Preis (gewählt): 0.00 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 40 Jahre, Zuschlagfaktor: 1.0), innerhalb Ath
De-2	Anzahl 1, Ausrichtung N, Bezeichnung: Decke UG gegen Wintergarten Neubau, b-Faktor: 0.90, Fläche: 34.1 m², Temp. Nachbarraum: 20, Typ: Decke/Estrich geg. Unbeheizt, Unterhaltskosten: 0.00 CHF/a, U-Wert: 0.150 W/(m²K), Massnahmendetails: (Modernisierungsart Neubau, Preis (gewählt): 300 CHF, Berechnungsgrundlage: Pro m², Unterhaltskosten: 0.00 %/a, Nutzungsdauer: 40 Jahre, Zuschlagfaktor: 1.0), innerhalb Ath

70



71

EFT ENERGIE FACHLEUTE THURGAU

Was erwartet der Kunde vom GEA-K-Berater?

- 1. Umfassende Beratung, Strategie**
- 2. Ungefähre Kostenschätzung**
- 3. Aufstellung Fördergelder**

72

72

Wie ist es, wenn ein Anbau erstellt wird?

73

73

**Was mache ich, wenn der Hausstromverbrauch
nicht bekannt ist?**

74

74

Typischer Elektrizitätsbedarf

- Typischer Stromverbrauch ($\pm 50\%$) in kWh/a

	Personen- zahl	Typische Zimmerzahl	Basiswert kWh/Jahr	ggf. ohne Ge- schirrspüler, weniger	ggf. sep. Gefrier- gerät, zusätzlich
Wohnungen in MFH, inkl. 400 kWh Allgemein- strom für Gebäu- detechnik	1	2-4	2200	- 225	275
	2	3-4	2750	- 250	275
	3	3-5	3300	- 275	325
	4	4-5	3850	- 300	325
	5	4-6	4350	- 325	350
	6	5-7	4850	- 350	350
Einfamilienhaus (inkl. Gebäude- technik)	1	(3-5)	2700	- 225	350
	2	4-6	3550	- 250	350
	3	4-7	4400	- 275	400
	4	5-7	5200	- 300	400
	5	5-7	5950	- 325	450
	6	(5-8)	6700	- 350	450

Quelle: Jürg Nipkow, S.A.F.E.



75

U-Wert unbekannt. Was nehme ich an?

76

76

GEAK – Typische U-Werte (W/(m²K))

Fenster	Bis 1960	3,0 ... 5,0
	1970	2,5 ... 3,0
	1980	1,5 ... 2,5
	ab 1990	1,0 ... 1,5
Aussenwände	Bis 1960	1,2 ... 1,4
	1970	0,6 ... 0,8
	1980	0,6 ... 0,4
	ab 1990	0,2 ... 0,3
Dächer	Bis 1960	1,2 ... 1,4
	1970	0,6 ... 0,8
	1980	0,3 ... 0,5
	ab 1990	0,15 ... 0,2



77

Der GEAK Produkte

1. Fehler in den Flächen / Dämmperimeter
2. EBF falsch/nicht nachvollziehbar
3. U-Werte nicht nachvollziehbar
4. Kostenschätzung, insbesondere "projektbezogene Kosten"
5. Anhang E unvollständig (Pläne / Foto)
6. Kapitel 3 Empfehlung ungenügend
7. Nutzungsgrad Heizung, insbesondere WP
8. GEAK Texte individualisieren
9. Keine Gesamtsanierung / Nur 1 Variante
10. Verschattungen nicht berücksichtigt
11. b-Werte unplausibel
12. Leere Zeilen in Tabellen / Vorgegebene Texte löschen
13. Inkonsistenz in den Varianten
14. EGID falsch/nicht alle erfasst
15. Plausibilisierung Abweichung unbegründet
16. PV Anlage mit mehr als 20% Eigenverbrauch ohne Pvopti
17. rote Texte nicht gelöscht
18. Kein Foto im GEAK
19. Anhänge fehlen (teilweise)
20. Aufstellungsort Heizung falsch
21. Nutzung falsch oder unzulässig

78

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

79

79

Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
- Heizgradtage einfach korrigiert
Rolf Scheurer, Nova Energie Ostschweiz AG
- Bonus Gebäudehülleneffizienz mit SIA 380/1
Silvia Uebigau, Novus Engineering GmbH
- Tipps & Tricks, Rückmeldung der Prüfstelle
Stefan Mischler
- **Energieförderprogramm Thurgau. Förderportal**
Holger Zopf, Abteilung Energie Kanton Thurgau

80

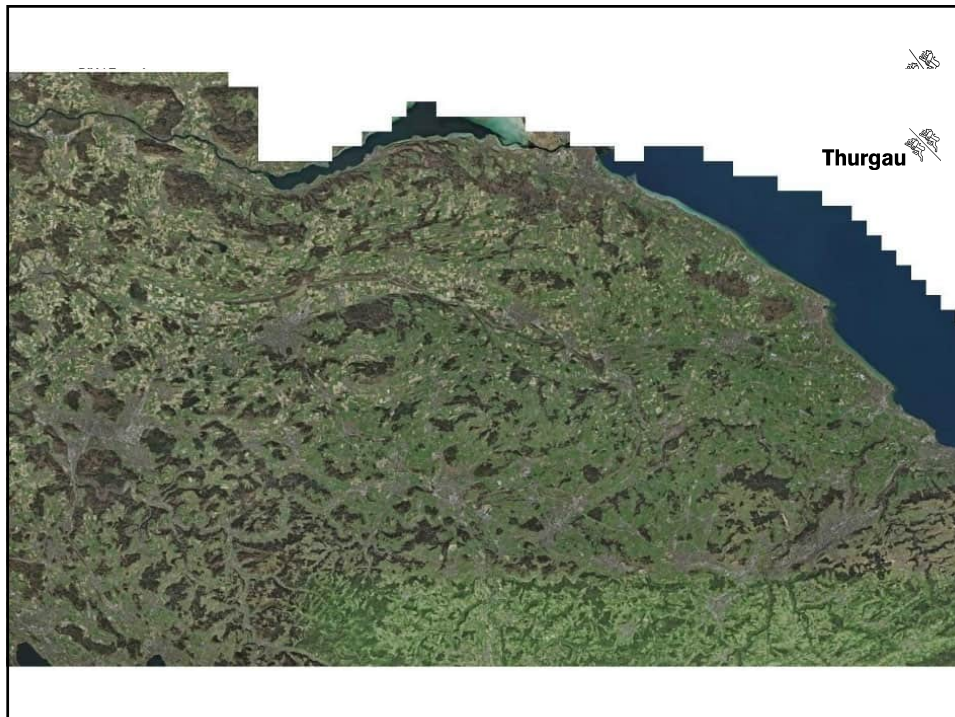
DIV / Abteilung Energie



Fachkommission in der Praxis

Holger Zopf, dipl. Architekt, M. Eng. TH SIA
Amt für Energie (ab 01.01.2023)

81



82

Ihr Engagement zählt!

1.0 m²
1`000 kWh/a
100 l/a

100 m²
10`000 l/a

1`000 m²
100`000 l/a

83

Fachkommission Denkmalpflege und Energie

Vollzugshilfe auf kantonaler Ebene

Richtlinien «Solaranlagen richtig gut»

- Was sind «Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler und nationaler Bedeutung»?
- Was heisst «genügend angepasst»?
- Einsatz Fachkommission



90

Fachkommission Denkmalpflege und Energie

Hilfsmittel auf kantonaler Ebene

Richtlinien «Solaranlagen richtig gut»

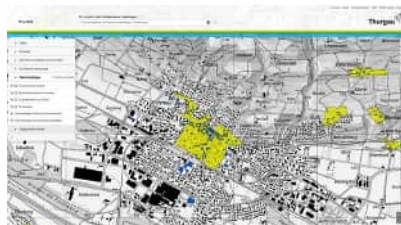
- Was sind «Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler und nationaler Bedeutung»?
 - **Hinweisinventar Bauten des Kantons Thurgau (HWI)**
Einzelbauten: flächendeckendes Inventar der Baudenkmäler des Kantons Thurgau
 - **Kantonaler Richtplan**
Ortsbilschutzgebiete: wertvolle und besonders wertvolle Ortsbilder
 - **Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)**
 - **Geoinformationsplattform des Kantons Thurgau (ThurGIS): <https://map.geo.tg.ch/>**

Karte «Beurteilung Solaranlagen»

91

Fachkommission Denkmalpflege und Energie

Karte «Beurteilung Solaranlagen»



- blaue Markierung: Schutzobjekt
- gelbe Markierung: geschütztes Ortsbild
- **Beizug Fachkommission Denkmalpflege und Energie**

4. Kantonale Fachkommission

Handelt es sich bei einer Solaranlage um ein Kultur- oder Naturdenkmal oder um ein besonders wertvolles Ortsbild? Wenn ja, muss die Solaranlage so geplant und gebaut werden, dass sie das Ortsbild nicht beeinträchtigt. Das bedeutet, dass die Solaranlage so geplant und gebaut werden muss, dass sie das Ortsbild nicht beeinträchtigt. Das bedeutet, dass die Solaranlage so geplant und gebaut werden muss, dass sie das Ortsbild nicht beeinträchtigt.

Die kantonale Fachkommission besteht aus vier Mitgliedern:

- ist das Landratsamt Thurgau (LRA Thurgau)
- ist das Amt für Kultur und Natur (AKN Thurgau)
- ist das Amt für Energie (AE Thurgau)
- ist das Amt für Umwelt (AU Thurgau)
- ist das Amt für Wirtschaft (AW Thurgau)
- ist das Amt für Verkehr (AV Thurgau)
- ist das Amt für Gesundheit (AG Thurgau)
- ist das Amt für Bildung (AB Thurgau)
- ist das Amt für Sport (AS Thurgau)
- ist das Amt für Kultur und Natur (AKN Thurgau)
- ist das Amt für Energie (AE Thurgau)
- ist das Amt für Umwelt (AU Thurgau)
- ist das Amt für Wirtschaft (AW Thurgau)
- ist das Amt für Verkehr (AV Thurgau)
- ist das Amt für Gesundheit (AG Thurgau)
- ist das Amt für Bildung (AB Thurgau)
- ist das Amt für Sport (AS Thurgau)

92

Fachkommission Denkmalpflege und Energie

Karte «Beurteilung Solaranlagen»



93

Solarenergie und Denkmalpflege

Richtlinien auf kantonaler Ebene

Richtlinien «Solaranlagen richtig gut»

- Was heisst «genügend angepasst»?

- 11 Gestaltungsgrundsätze:
 1. Standort bestimmen
 2. Untergeordnete Bauteile nutzen
 3. Kollektorfelder zusammenfassen
 4. Parallele Flächen und Linien beachten
 5. Anlagen auf Flachdächern
 6. Kollektoren möglichst bündig einbauen
 7. Aussparungen schliessen
 8. Leitungen und Armaturen unter Dach führen
 9. Farben der Anschlüsse beachten
 10. Anlagen kombinieren
 11. Auf Dachlandschaft achten

94

Solarenergie und Denkmalpflege

Zusammenarbeit in der Praxis



- Kontaktnahme durch Bauherrschaft, Planer oder Behörde



- Koordination Abteilung Energie und Amt für Denkmalpflege



- **Ortstermin mit Bauherrschaft, Planer, Baubewilligungsbehörde und Fachkommission**



- Baueingabe Solaranlage gemäss Vorbesprechung und Gestaltungsgrundsätzen



- Stellungnahme Fachkommission



- Baubewilligung Behörde

95

Solarenergie und Denkmalpflege

Ziele der Fachkommission

- Richtlinien dienen als Hilfestellung für Hauseigentümer, Planer und Behörden
- Sensibilisierung für Kultur- und Naturdenkmäler sowie deren Umgebung
- **Jedes Kultur- und Naturdenkmal ist im Einzelfall zu prüfen**
- Möglichkeiten und Wege aufzeigen, um angepasste Lösungen am Denkmal zu finden
- Beratung für Hauseigentümer, Planer und Behörden durch Fachspezialisten
- Zusammenarbeit der Fachstellen Denkmalpflege und Energie
- **Rasche und unkomplizierte Lösungsfindung sowie Realisierung von Solaranlagen**

96

DIV / Energie

Thurgau 

Solarenergie und Denkmalpflege

Beispiele



Frauenfeld, Wohnhaus
 Objekt: wertvoll
 Ortsbild: Lage ausserhalb Ortsbildschutzgebiet

97

DIV / Energie

Thurgau 

Solarenergie und Denkmalpflege

Beispiele



Altnau, Ensemble mit Wohnhaus und Vielzweckgebäude
 Objekt: wertvoll
 Ortsbild: Lage ausserhalb Ortsbildschutzgebiet

98

DIV / Energie

Thurgau 

Solarenergie und Denkmalpflege

Beispiele



Tägerwilen, Wohnhaus
 Objekt: wertvoll
 Ortsbild: Lage ausserhalb Ortsbildschutzgebiet



99

DIV / Energie

Thurgau 

Beispiele



Landschlacht, Restaurant und Wohnhaus
 Objekt: wertvoll
 Ortsbild: Lage ausserhalb Ortsbildschutzgebiet

100

DIV / Energie

Thurgau 

Beispiele



Oberneunforn, Wohnhaus
 Objekt: wertvoll
 Ortsbildinventar nach ISOS: Gebiet 1 (A-Gebiet)



101

DIV / Energie

Thurgau 

Beispiele



Niederneunforn, Wohnhaus
 Objekt: wertvoll
 Ortsbildinventar nach ISOS: Gebiet 1 (A-Gebiet)

102

Solarenergie und Denkmalpflege

Beispiele



Ermatingen, historischer Ortskern, Dachlandschaft
 Objekte: wertvoll und besonders wertvoll
 Ortsbild: besonders wertvoll

103

Kanton Schaffhausen – sh.ch Baudepartem

Beispiele (Link)



104

DIV / Energie

Thurgau 

Kanton Schaffhausen – sh.ch Baudepartem 
[Beispiele](#) (Link)



105

DIV / Energie

Thurgau 

Kanton Schaffhausen – sh.ch Baudepartem 
[Beispiele](#) (Link)



106

DIV / Energie

Thurgau

Kanton Schaffhausen – sh.ch Baudepartem

[Beispiele](#) (Link)



107

DIV / Energie

Thurgau

Aktuelle Projekte in der Stadt Schaffhauser



108

DIV / Energie

Thurgau 

Aktuelle Projekte in der Stadt Schaffhauser



109

DIV / Energie

Thurgau 

Aktuelle Projekte in der Stadt Schaffhauser



110

DIV / Abteilung Energie

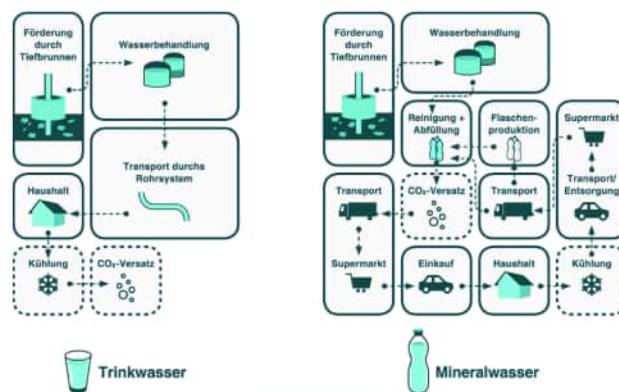
Thurgau


Denk...mal...

115

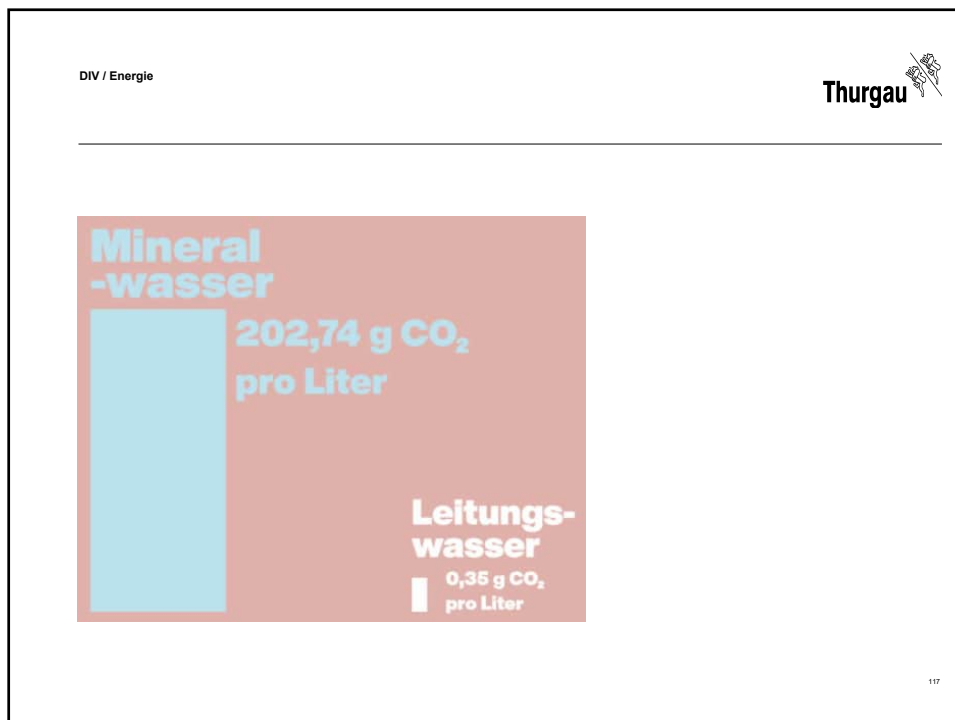
DIV / Energie

Thurgau

<https://atiptap.org/studie-vergleicht-co2-fussabdruck-von-flaschen-und-leitungswasser/>


116

116



117



118

DIV / Energie

Thurgau 

sh.ch 



**Tu erst das Notwendige,
dann das Mögliche -
und plötzlich schaffst du
das Unmögliche.** Franz von Assisi

119

119

EFT ENERGIE FACHLEUTE THURGAU

Home Fakten zur Windenergie FAQ Informationsmaterial Unser Verein Kontakt

Verein Pro Wind Thurgau

Windkraft ist im Zusammenspiel mit allen anderen erneuerbaren Energien ein wichtiger Eckpfeiler unserer Energieversorgung. Sie verhindert Stromlücken und schützt sowohl unsere Umwelt wie auch unseren Wohlstand.

Zweck des Vereins ist die Unterstützung von erneuerbaren Energien, insbesondere von Windkraftprojekten durch Informationsanlässe und Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung.

Aktuell:

Pressemitteilung zur Vereinsgründung 

Möchten Sie Vereinsmitglied werden 

Spenden 

120

120

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



121

121